

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Material nach dem Oberbegriff des Anspruch 1.

- 5 In der heutigen interventionellen Kernspintomographie ist es erwünscht, Materialien einer bestimmten Elastizität, wie z. B. Federn, in Biopsie- und anderen automatisierten Nadeln, kardiovaskulären oder anderen Hohlraum-Stents zu haben. Titan-basierte Materialien, die eine geringe Feldverzerrung, Bildartefakt unter der Kernspintomographie-Sicht aufweisen, sind zum Teil zu spröde und von zu geringer Elastizität. Ebenso ist die Darstellung von filig-
10 ranen Strukturen nicht optimal.

- Ziel der Erfindung ist, Materialien aufzuzeigen, die diese Eigenschaften optimal erfüllen. Die erfinderische Lösung liegt in der Wahl der Materialien. Vorgeschlagen werden Edelstähle aus einer Kobalt-Nickel-Chrom-Basis-Legierung. Die erste auf CoNiCr-Basis anzuwendende
15 Legierung besteht aus 42 bis 48 Gew.% Kobalt, 19 bis 25 Gew.% Nickel, 16 bis 20 Gew.% Chrom, 2 bis 6 Gew.% Molybdän, 2 bis 6 Gew.% Wolfram, 2,5 bis 7,5 Gew.% Eisen sowie Zusätzen von Titan und Beryllium. Das Material lässt sich noch aushärten. Es ist bruchstabil und kann für hochbeanspruchte Federn kleiner Abmessungen genutzt werden, die zudem noch antimagnetisch sein müssen.

- 20 Das Material eignet sich hervorragend für Federn in Mess- und Anzeigeinstrumenten aller Art, Torsions- und Schraubenfedern, Membrane und weitere Federn mit sehr hoher Widerstandsgenauigkeit. Ebenso eignet es sich für Stents. Für diese Anwendung wird es in Röhrenform gezogen und dann in Stents geschnitten. Stents sind metallische Federelemente,
25 die in Hohlräumen des menschlichen Körpers, wie z. B. kardiovaskuläre Gefäße, geschoben werden, um diese vor Verschließen zu bewahren. Die Stents werden mit Hilfe von Kathetern, die wiederum mit Führungsdrähten gesteuert werden, in den menschlichen Körper gebracht. Die Seele dieses Führungsdrahtes besteht häufig aus einem langen Federdraht, zur dessen Herstellung das hier angeführte Material bestens geeignet ist.

- 30 Das Material weist eine hohe Korrosionsbeständigkeit auf. Sein hervorragendes Kaltverfestigungsvermögen gepaart mit der guten Aushärtbarkeit ergibt einen ausgesprochen zähen, ermüdungsfreien Werkstoff, der in ausgehärtetem Zustand in niedrigen sowie hohen Ermüdungswechselspannungsbereichen sehr attraktive Zeit- bzw. Dauerfestigkeitswerte aufweist. Zusätzlich kann die Legierung bis in den mittleren Temperaturbereich, d. h. von -50°C bis
35 350°C permanent eingesetzt werden. Das Material weist ein Elastizitätsmodul von 219,5 bis $234,4 \text{ kN/mm}^2$ auf. Aufgrund der relativen Permeabilität von $< 1,005 \mu$ lässt es sich im Kernspintomographen auch nicht magnetisieren. Das Material ist biokompatibel und kann als Implantat im menschlichen Körper eingesetzt werden.

- 40 Ein weiteres Material besteht aus 39 bis 41 Gew.% Kobalt, 15 bis 18 Gew.% Nickel, 19 bis 21 Gew.% Chrom, 6,5 bis 7,5 Gew.% Molybdän, $< 0,15$ Gew.% Kohlenstoff, $< 1,2$ Gew.% Silizium, $< 0,01$ Gew.% Beryllium, $< 0,015$ Gew.% Schwefel, $< 0,015$ Gew.% Phosphor sowie Eisenzusatz. Die mechanischen Eigenschaften sind ähnlich wie die des erst genannten
45 Materials, wobei das Elastizitätsmodul (Youngs Modul) bei 212 kN/mm^2 liegt.

Die Materialien fallen unter die Normen ISO 5832/7, AFNOR NF S 90-403, ASTM F1058-91.

5

- O**

- 15

3. Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es aus 39 Gew.% Kobalt, 19 bis 21 Gew.% Chrom, 15 bis 18 Gew.% Nickel, 6,5 bis 7,5 Gew.% Molybdän, < 0,15 Gew.% Kohlenstoff, < 1,2 Gew.% Silizium, < 0,01 Gew.% Beryllium, < 0,015 Gew.% Schwefel, < 0,015 Gew.% Phosphor sowie Eisen als Zusatz besteht.